

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(21) Anmeldenummer: 84115892.6

(51) Int. Cl.⁴: C 02 F 1/72

(22) Anmeldetag: 20.12.84

(30) Priorität: 30.12.83 ES 528559

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
10.07.85 Patentblatt 85/28

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AT BE CH DE FR GB IT LI NL SE

(71) Anmelder: Llatas Escrig, Ignacio
Mayor, 2
Villar del Arzobispo (Valencia)(ES)

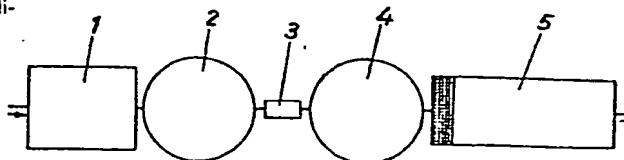
(72) Erfinder: Llatas Escrig, Ignacio
Mayor, 2
Villar del Arzobispo (Valencia)(ES)

(74) Vertreter: Körber, Wolfhart, Dr. et al,
Patentanwälte Dipl.-Ing. H. Mitscherlich Dipl.-Ing. K.
Gunschmann Dr.rer.nat. W. Körber Dipl.-Ing. J.
Schmidt-Evers Dipl.-Ing. W. Melzer Steinsdorfstrasse 10
D-8000 München 22(DE)

(64) Verfahren zur Abwasserreinigung.

(67) Es wird ein Verfahren zur Abwasserreinigung beschrieben, bei dem in einer Vorbehandlung die groben, schwimmenden oder nicht schwimmenden Stoffe, in Schwebe befindlichen festen Körper, Sand, Öle und nicht emulgierten Fette beseitigt werden. In einer darauffolgenden Behandlung werden mittels Ablagerung die in Schwebe befindlichen festen Körper entfernt. Nach diesen beiden Behandlungen durchläuft das zu reinigende Wasser ein drittes Becken oder Bassin, in welchem es einer starken Oxydierung mit Wasserstoffsuperoxyd mittels katalytischer Zersetzung eines Kaliumjodids unterzogen wird.

Fig.1



1

5

B E S C H R E I B U N G

Verfahren zur Abwasserreinigung

10 Die vorliegende Erfindung behandelt ein Verfahren zur Abwasserreinigung mittels chemischer Oxydierung mit dem aus der katalytischen Zersetzung des Wasserstoffsuperoxyds in ununterbrochener Reaktion mit dem Jodid/Jodpaar oder umgekehrt entstehenden Sauerstoff.

15 Die Behörden Spaniens als auch die anderer Länder haben zur Pflicht gemacht, daß die ins Meer und natürlichen oder künstlichen Wasserläufe abfließenden Abwässer vorher gereinigt werden müssen, wobei diese Reinigung die Abwässer von menschlichen Tätigkeiten, entweder häuslicher
20 oder industrieller Art, sowie auch die Wässer aus dem gemeinsamen oder einzelnen Kanalsystem betrifft.

Alle derzeitigen Verfahren zur Abwasserreinigung folgen einer wissenschaftlich festgelegten Norm, damit die
25 Reinigung richtig und wirksam ist. Diese Norm ist folgende:

1. - Vorbehandlung;
2. - Primäre Behandlung;
- 30 3. - Sekundäre Behandlung;
4. - Tertiäre Behandlung;
5. - Desinfektion.

35 Jede dieser Phasen kann ihrerseits aus verschiedenen Arten bestehen.

1 Wenn man die vorgenannten Phasen kurz zusammenfaßt, so
kann man sagen, daß es folgende sind:

5 1. - Vorbehandlung

Der Zweck derselben ist die Beseitigung von schwimmen-
der oder nicht schwimmender Materie, von in Schweb-
befindlichen Körpern, Sand, Ölen und nicht emulgierten
Fetten, die auf folgende Weise vorgenommen werden kann:

10 a. mittels Siebung, die darin besteht, daß das Abwasser
durch ein Gitter oder Sieb geleitet wird, welches
eine geringere Weite hat als das, was man zu be-
seitigen wünscht;

15 b. durch einen Entsander, um (mittels geringer Ström-
geschwindigkeit des Wassers) die festen Stoffe zu
entfernen, die auf dem Boden des Behälters ablagern.

20 2. - Primäre Behandlung

Diese hat den Zweck, in Schweb- befindliche Körper zu
beseitigen. Dies kann geschehen:

25 a. durch Ablagerung, die dadurch erlangt wird, daß man
die Geschwindigkeit des Abwasserumlaufs so weit
verringert, bis ein genügend kleiner Wert erreicht
wird, damit sich die ablagerungsfähige Materie auf
dem Boden des Ablagerungsbeckens absetzt;

30 b. durch Ausflockung/Gerinnung.

Wie bekannt, ist die Ausflockung die Bildung von
Flocken durch Verbindung der in einer Flüssigkeit
in Schweb- befindlichen Teilchen, während die Ge-
rinnung die durch Zusatz von chemischen Produkten
gebildete Flockung ist. Beispiele: Alaun $(\text{SO}_4)_3\text{Al}_2 \cdot$
36 $18 \text{H}_2\text{O}$; Natriumaluminat: $\text{Al}_2\text{O}_3\text{Na}_2$; Ferrosulfat:
 $\text{SO}_4\text{Fe} \cdot 7\text{H}_2\text{O} \dots$ usw.

1

c. Mittels Filtrierung, die darin besteht, daß man eine in Schwebel befindliche, Stoffe enthaltende Flüssigkeit durch ein Filtriermittel fließen läßt, das zwar die Flüssigkeit durchläßt, nicht aber die festen Teilchen, die vom Filtriermittel zurückgehalten werden. Es ist dies eine die Gerinnung und Ablagerung ergänzende Operation.

5

10 Die am meisten als Filtriermittel gebrauchten sind Sand, Anthrazit und Infusorienerde.

3. - Sekundäre Behandlung.

15

Sie hat die Beseitigung der löslichen anorganischen Salze und der gelösten und halbgelösten organischen Materie zum Zwecke. Dazu ist es notwendig, daß ein Wachstum von Mikroorganismen (Bakterien, Mikropilzen, Algen, Protozoen, Rötifere ...) mit oder ohne Sauerstoffzufuhr (aerober oder anaerober Prozeß) besteht.

20

25

Durch die Zunahme der Masse Mikroorganismen (auch Biomasse oder biologische Masse genannt) erreicht man, daß die gelösten Salze, Nährstoffe und organische Materie des Abwassers von den Zellen der Biomasse einverleibt werden, wodurch sich ihre Konzentration im Abwasser verringert.

30

Wenn Sauerstoff (aerober Prozeß) benötigt wird, wird die sekundäre Behandlung biologische Oxydation genannt.

Diese sekundäre Behandlung kann auf folgende Art erfolgen:

35

a. durch Stabilisierungsbecken (auch Stabilisierungslagunen genannt).

1

Diese Becken werden im Gelände mit 1 bis 3 Meter Tiefe angelegt und bilden den einfachsten biologischen Oxydationsprozeß, wenn sie auch sehr großes Gelände brauchen. Sie werden in drei Kategorien geteilt:

5

10

Aerobe Becken: Sie hängen von den Algen zwecks Sauerstoffzufuhr ab und infolgedessen vom Sonnenlicht. Ihre Tiefe darf nicht größer als 1,50 Meter sein. Die Retentionsdauer des Abwassers muß 2 bis 6 Tage betragen, damit dessen Reinigung wirksam ist.

15

Fakultative Becken: Diese arbeiten auf aerobe Weise an der Oberfläche und auf anaerobe am Boden. Die wirksame Retentionsdauer beträgt 7 bis 30 Tage.

20

Anaerobe Becken: Das sind diejenigen, bei denen der Gehalt an organischer Materie des Abwassers so hoch ist, daß die anaeroben Bedingungen in der ganzen Flüssigkeitsmenge konstant bleiben. Ihre wirksame Retentionsdauer ist 30 bis 50 Tage.

25

b. Durch belüftete Lagunen (auch Oxydationsteiche genannt).

Sie ähneln den Stabilisierungsbecken, ausgenommen, daß die Sauerstoffzufuhr mittels mechanischer oberflächlicher Belüfter geschieht.

30

c. Mittels Perkolationsfiltern (auch Bakterienschichten genannt).

35

Sie bestehen aus einer Steinschicht von 10 cm Durchmesser und 1 bis 3 m Tiefe, die eine große Oberfläche einnimmt und über welche das Abwasser mit einem Schwenkarm abgelagert wird. Dieses Abwasser wird beim Durchsickern durch die Wirkung der vorhandenen Mikroorganismen gereinigt.

1 d. Durch Klärschlamm (auch Belebtschlamm genannt).

5 Dieses Verfahren besteht in der Belüftung in einem rechteckigen Becken (5 bis 10 Stunden) und danach in einem runden Ablagerungs- und Kontaktbecken (5 bis 15 Tage). Im ersten Becken besteht ein schnelles biologisches Wachstum durch Sauerstoffzuführung aus der Luft und Umrühren des Wassers. Im zweiten Becken wird die Mineralisierung der organischen Materie und die Ablagerung der biologischen Materie (Biomasse) vervollständigt, die wieder in das erste Becken zwecks besserer Wirkung des Prozesses zurückgeleitet wird.

15 4. - Tertiäre Behandlung.

20 Nachdem das Abwasser der Vorbehandlung und der primären sowie sekundären Behandlung unterworfen worden ist, verbleibt in demselben gewöhnlich ein hoher Gehalt an in Lösung befindlichen Produkten, die in den vorangegangenen Behandlungen nicht beseitigt worden sind. Diese Produkte sind gewöhnlich ionischen oder molekularen Typs. Zum ersten Falle gehören die löslichen Mineralsalze (Schwermetalle und schädliche Metalle) und zum zweiten organische Produkte hohen Molekulargewichts (nicht biozersetzbare Verbindungen).

25 Diese tertiäre Behandlung hat die Beseitigung dieser Produkte zum Zweck. Die tertiäre Behandlung kann wie folgt geschehen:

30 a. Durch ionischen Austausch, in dem nach Ermittlung, ob Anion oder Kation diese Produkte fixiert, diese aus dem Abwasser nach Durchlaufen desselben durch ein spezifisches Ionenaustauscherharz ausgeschieden werden.

1 b. Mittels Adsorption, welche ein physisch-chemischer
oberflächlicher Vorgang ist, durch welchen gewisse
Produkte großer spezifischer Oberfläche andere
5 Produkte zurückhalten, die sich im Abwasser befan-
den, indem dieses mit dem Adsorptionsstoff in Ver-
bindung gebracht wird.

10 c. Durch umgekehrte Osmose, die durch Anwendung von
Druck auf eine Lösung durchgeführt wird, die mit
einer halbdurchlässigen Membran in Kontakt ge-
bracht wird, durch die wohl das lösende Material,
nicht aber das gelöste hindurchgeht.

15 5. - Desinfektion.

Man sagt, ein Wasser ist einer Desinfektionsbehandlung
unterworfen worden, wenn alle Krankheitskeime entfernt
worden sind.

20 Es gibt verschiedene chemische Produkte, die man zu
diesem Zwecke gebrauchen kann, wobei die jeweilige
Anwendung von den Eigenschaften des zu desinfizieren-
den Wassers abhängt.

25 Beispiele: übermangansaures Kali; Ozon; Chlor und
deren Derivate oder dergleichen.

Das Wasserstoffsuperoxyd, welches die Basis des Ver-
fahrens gemäß der Erfindung ist, wird zur Zeit z.B. von
30 der Firma Foret S.A. zur Beseitigung von Schwefelwasser-
stoff benutzt und wurde auch von Bayer AG zur Entfernung
von Hydrazin probiert. Foret S.A. mischt das Wasserstoff-
superoxyd mit dem Abwasser und wartet die Reaktion zwi-
schen dem Peroxyd und dem Schwefelwasserstoff ab. Sie
35 gebrauchen keinen Katalysator. Bayer AG dagegen gibt nicht
an, wann oder wo sie die Mischung vornimmt, gebraucht

1 aber einen Katalysator, damit sich das Wasserstoffsupper-
oxyd zersetzt. In diesem Falle ist der Katalysator ein
Palladiumharz. Die erhaltenen Ergebnisse sind nicht zu-
friedenstellend.

5 Das Abwasserreinigungsverfahren gemäß der Erfindung be-
steht aus fünf Phasen, die dazu führen, daß jede Art
Abwasser einer wirksamen chemisch-biologischen Reinigung
10 nach seiner Behandlung unterzogen ist, die durch auf-
einanderfolgendes Durchlaufen des Abwassers durch fünf
entsprechend geeignete Becken durchgeführt wird, damit
in jedem derselben eine Verfahrensphase abgewickelt wird.
Von diesen fünf Phasen, deren Ablauf nachstehend erläutert
15 wird, betrifft die erste den Wasserdurchlauf durch den
Entsander/Strömungsregler, die zweite den Durchlauf
durch den primären Ablagerungsfänger, bereits bei dieser
Klasse von Abwasserreinigungsverfahren bekannt, während
die Behandlung, der das Abwasser in den anderen drei
20 folgenden Phasen unterzogen wird, den wesentlichen Be-
standteil der Erfindung bildet.

Um die Beschreibung des Verfahrens zu erleichtern und nur
zur Erläuterung, wird ein Blatt Zeichnungen beigefügt, auf
welchem in der

25 Fig. 1 in Draufsicht schematisch eine Anlage
oder Anzahl Becken oder Bassins darge-
stellt ist, in welchen das Abwasserver-
fahren gemäß der Erfindung durchgeführt
80 werden kann und

Fig. 2 ein Vertikalschnitt durch diese Anlage ist.

35 Es muß hervorgehoben werden, daß diese Zeichnungen nur
ein schematisches Beispiel der Reinigungsanlage oder
-werks wiedergeben, welches Änderungen zwecks Anpassung

1 an die jeweiligen Umstände unterworfen sein kann, wes-
halb sie im weitestgehenden Sinne ausgelegt werden müssen.

5 Die in den erwähnten Figuren 1 und 2 dargestellten Becken
oder Bassins, welche eine Kläranlage bilden, sind mit
Bezugsnummern versehen, die den verschiedenen Phasen des
Verfahrens entsprechen, welches in jeder durchgeführt
wird, und zwar bezeichnen diese Nummern wie folgt:

- 10 1. - Sandfänger/Ablaufregler;
2. - Primäre Ablagerung;
3. - für starke Sauerstoffzufuhr;
15 4. - für schwache Sauerstoffzufuhr/sekundäre Ab-
lagerung/Klärung
5. - für Filtrierung/Belebung/Schlußbelüftung.

Das Abwasserreinigungsverfahren gemäß der Erfindung
20 setzt sich insgesamt aus den folgenden fünf Arbeitsphasen
zusammen:

1. Sandfang und Ablaufregler.

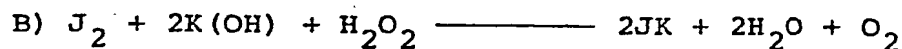
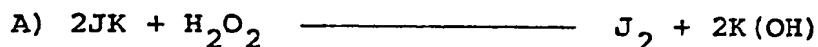
25 Dies erfolgt durch Zufuhr von Abwasser in das Becken
oder Bassin 1, in welchem die schwimmenden oder nicht-
schwimmenden groben Stoffe, die Öle, Fette und nicht
vermischbarer Abschaum entfernt werden. Damit die Klär-
anlage regelmäßig während der 24 Stunden des Tages
arbeiten kann, ist am Auslauf dieses Beckens oder
30 Bassins 1 ein Ablaufregler angebracht, mittels welchem
der ständige und kontinuierliche Auslauf einer be-
stimmten Abwassermenge kontrolliert wird.

35 2. Primäre Ablagerung, in welcher die in Schwebel befind-
lichen feinen Stoffe ausgeschieden werden, zu welchem
Zwecke das Abwasser in das Becken oder Bassin 2 geleit-
et wird, wo es zur Ablagerung bleibt.

1

3. Starke Sauerstoffzufuhr, die im Becken oder Bassin 3 durchgeführt wird, in welches Wasserstoffsuperoxyd geleitet wird, das auf das Abwasser durch katalytische Zersetzung mittels Kaliumjodid (JK) wirkt, das in Verbindung mit dem Wasserstoffsuperoxyd eine ständige Oxydations-Reduktion nach folgenden Reaktionen erleidet:

10



15



20

Der beim Verschwinden aus der Reaktion gebildete Sauerstoff bewirkt, da er ja Gas ist, daß die gesamte Reaktion (C) sich nach rechts verlagert und so die Zersetzung des Wasserstoffsuperoxyds begünstigt.

25

Bedingung dafür, daß dies geschieht, ist, daß der pH-Wert der Wasserstoffsuperoxydlösung vorher neutralisiert ist (pH7) oder in der Nähe desselben liegt. Es ist angebracht, daß der pH-Wert bei 7 oder leicht unter 7 liegt, denn bei basischen pH's ist die Wasserstoffsuperoxydlösung unbeständig.

30

Als Neutralisierungsmittel wird Kaliumhydroxyd K(OH) in konzentrierter Lösung und nicht in fester Form gebraucht, denn diese zersetzt das Wasserstoffsuperoxyd beim Auflösen. Als Neutralisierungsmittel könnte auch JK gemäß der Reaktion (A) verwendet werden, aber dann wäre der Verbrauch desselben größer und die Reaktion verläuft nicht so rein.

35

- 1 Man könnte ebenso und nachdem einmal die Lösung von
Wasserstoffsuperoxyd mit der Lösung von $K(OH)$ neutrali-
siert ist, die Reaktion mit Metalloidjod (I_2) beginnen.
5 Dies ist der Fall mit den im Laboratorium durchgeführten
Experimenten. Die Reihenfolge der Reaktionen wäre dann
umgekehrt: die erste (B), die zweite (A), aber die
gesamte Reaktion (C) wäre dieselbe.
- 10 Die in den Laborexperimenten gebrauchte Wasserstoffsuper-
oxydlösung ist die im Handel von der Firma FORET, S.A.
angebotene von 30% im Gewicht. Diese hat eine Dichte von
ungefähr 1,2g/ml. Dank dieser Dichte und indem diese
Eigenschaft ausgenutzt wird, erreicht man, daß die
15 Wasserstoffsuperoxydlösung sich nicht mit dem zu be-
handelnden Abwasser vermischt, sondern eine andere
flüssige Schicht am Boden 6 des Raumes 3 gebildet wird,
und wenn sich diese Schicht gebildet hat, geht man an
ihre Zersetzung durch den Katalysator.
- 20 Der Abwasserzufluss in das Becken 3 erfolgt durch die
Leitung 7, die parallel zu den Raumwänden läuft und bis
zu einem angebrachten Abstand vom Boden reicht. Ein
Ablenker der Strömungsrichtung ist angeordnet, um zu
25 vermeiden, daß sich das einfließende Wasser mit dem
Wasserstoffsuperoxyd auf dem Boden vermischt und den
Zersetzungsprozeß stört. Das bereits vorbereitete Wasser-
stoffsuperoxyd und die Lösung des Katalysators, Kalium-
jodid (JK), werden am unteren Teil und dicht am Boden
30 dieses Beckens 3 eingeführt, wozu die zweckmäßigen
Dosierer angeordnet sind.
- In diesem Raum wird erreicht, folgendes zu entfernen:
- gelöste und kolloidale organische Stoffe - lösliche
35 anorganische Stoffe - organisierte biologische Materie,
wobei die ersten Präzipitatsflocken erscheinen, welche
dank der Auftriebskraft des Gases Sauerstoff sich niemals
in diesem Raum 3 ablagern, sondern erst im darauffolgenden.

1
4. Schwache Oxydation (sekundäre Ablagerung/Klärung).

5 Diese wird im Becken oder Bassin 4 durchgeführt, wohin
das Abwasser geleitet wird und das man dort ablagern
läßt, um folgendes zu beseitigen die flockenbildende
organische Masse; die unlöslich anorganische Masse;
die tote biologische Masse, welche am Boden des
Beckens Schlamm oder Dreck bildet, welcher durch einen
10 Bodenräumer 8 aufgegriffen und gesäubert wird.

Es wird auch eine langsame Oxydation durch die
Zersetzung des möglichen Wasserstoffsuperoxyds her-
vorgerufen, das der Sauerstoff bei seinem Aufstieg
15 eventuell mitgerissen hat.

5. Filterung/Belebung/Schlußbelüftung.

Schließlich läßt man das Abwasser in das Becken oder
Bassin 5 laufen, das mit einer Reihe von Umrührern
20 und Sprudlern (in den Zeichnungen nicht dargestellt)
versehen ist, die über das ganze Becken verteilt sind,
wodurch die durch die Filtrierung entstandene Trübung
beseitigt wird; die flüchtigen oxydierten Produkte und
der Wasserstoffsuperoxyd bleiben intakt.
25

Die beschriebenen fünf Phasen des Verfahrens können mehr
oder weniger 24 Stunden dauern.

30 Wie schon oben gesagt, sind die Vorbehandlung, welche man
in dem Verfahren gemäß der Erfindung Entsandung und
Strömungsregelung nennt, und die primäre Behandlung, die
in diesem Verfahren mit primärer Ablagerung bezeichnet
wird, mit jedem bekannten Abwasserreinigungsverfahren
gemein, nicht aber der Rest der Behandlungsverfahren, die
35 den Gegenstand dieser Erfindung bilden, mit dem man die
bekannten sekundären und tertiären Behandlungsphasen

- 1 beseitigt und die biologische Oxydation mit den damit verbundenen Nachteilen unnötig macht, wie die Bildung von Biomasse, Energieverbrauch, Zeitverlust und Platzbedarf.
- 5 An deren Stelle gebraucht das Verfahren gemäß der Erfindung chemische Oxydierung durch Sauerstoff, der aus der katalytischen Zersetzung von Wasserstoffsuperoxyd entsteht. Auf diese Weise werden die folgenden Vorteile gegenüber den herkömmlichen Verfahren erhalten.

10 Mit Bezug auf die Stabilisierungslagunen wäre zu sagen, daß

- sie weniger Platz benötigen,
- 15 - die Reinigung in kurzer Zeit stattfindet (1 Tag gegenüber von Monaten),
- sie keine Infektions-, Insektenbrut- und Ansteckungs-krankheits-Herde sind.

20 Was die Lagunen für Belüftung, Belebtschlamm und Perkolatorfilter anbetrifft, so

- nehmen sie weniger Raum ein,
- 25 - ist die Dauer der Behandlung kürzer (1 Tag gegenüber von 1 - 5 Tagen),
- ist der Stromverbrauch sehr gering,
- 30 - können die bekannten konventionellen, oben genannten Systeme nicht für Fabrikations- und Gemischtwässer verwendet werden, denn sie verhindern das Wachstum und die Lebensfähigkeit der Biomasse zufolge des Gehalts an toxischen und Schwermetallen dieser Abwässer,
- 35 - braucht man nicht das Wachstum von Biomasse abzuwarten noch ihre Zerstörung befürchten, weil sie nicht besteht,

1

- brauchen Schlamm oder Schmutzteile nicht von Neuem einer Behandlung unterworfen werden.

5

Bezüglich der Verfahren des Ionenaustausches, der umgekehrten Osmose; Adsorption ist zu sagen:

- das Reinigungswerk benötigte weniger Inversion,
- die Wartung des Reinigungswerks ist rationeller.

10

Was die Chlorierung angeht, so

- ist die Salzmenge, die das Verfahren gemäß der Erfindung auf der Basis von Wasserstoffsuperoxyd bewirkt, sehr gering,
- der Sauerstoff des Wasserstoffsuperoxyds ist billiger und erreichbarer als Ozon.

15

20

Das Verfahren gemäß der Erfindung kann zur Reinigung von Industrie-, Ortschafts- und Gemischtabwässern angewandt werden, und umfaßt die folgenden Parameter:

25

- A) aufgelöste organische und kolloidale Materie,
- B) anorganische, sehr giftige Materie,
- C) anorganische, verseuchende Materie,
- D) biologisch organisierte Materie.

30

Das Verfahren kann in einem kurzen Zeitraum (24 Stunden oder weniger), je nach dem Fall und den Bedingungen, durchgeführt werden, wie es die folgenden im Laboratorium ausgeführten Beispiele zeigen:

35

	Unbehandeltes Abwasser	Behandeltes Abwasser
1		
1.Fall: Kolibakterien	20.000.000/100 ml	0 (Null)
5		
2.Fall: Kolibakterien	180.000.000/100 ml	9.000/100 ml
Detergentien	15 mg/Liter	6 mg/Liter
3.Fall: Kolibakterien	26.000.000/100 ml	0 (Null)
Ammonium	12 mg/Liter	8 mg/Liter
10		
4.Fall: Eisen	65 mg/Liter	0,12 mg/Liter
5.Fall: Blei	350 mg/Liter	0,76 mg/Liter
6.Fall: Kupfer	127 mg/Liter	0,24 mg/Liter
15		

Für alle nach der Erfindung im Laboratorium durchgeführten Experimente sind stets 500 ml Abwasser und 10 ml Wasserstoffsuperoxyd zu 30% an Gewicht (110 Volumen) gebraucht worden, wobei man bis zum Verhältnis 1000 ml Abwasser / 1 ml Wasserstoffsuperoxyd je nach Fall und Bedingungen gelangen kann.

Es muß hervorgehoben werden, daß das vorstehend beschriebene Verfahren gemäß der Erfindung durch einen Fachmann Änderungen sekundärer Art unterzogen werden kann, wenn dadurch nicht die wesentlichen Kennzeichen verändert werden, die in den nachstehenden Ansprüchen zusammengefaßt werden.

30

35

1

A N S P R Ü C H E

5

1. Verfahren zur Abwasserreinigung, das in einer Vorbe-
 10 handlung des Abwassers in einem Entsandungs- und
 Strömungsreglerbecken besteht, um die groben,
 schwimmenden oder nicht-schwimmenden Stoffe, in
 Schwebel befindlichen festen Körper, Sand, Öle und
 nicht emulgierten Fette zu beseitigen, und in einer
 15 darauffolgenden primären Behandlung in einem anderen
 Becken zur Entfernung mittels Ablagerung der in Schwebel
 befindlichen festen Körper,
 dadurch gekennzeichnet,
 daß man nach diesen zwei ersten Phasen das zu
 20 reinigende Wasser ein drittes Becken oder Bassin (3)
 durchlaufen läßt, in dem es einer starken Oxydierung
 mit Wasserstoffsuperoxyd mittels katalytischer Zer-
 setzung eines Kaliumjodids (JK) unterzogen wird, das
 in Verbindung mit dem Wasserstoffsuperoxyd eine
 25 ständige Oxydierung-Reduktion nach den folgenden
 Reaktionen erleidet:



80



85

2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet,
 daß der pH-Wert der in der Reaktion des vorgenannten
 Anspruches gebrauchten Wasserstoffsuperoxydlösung

- 1
vorher neutralisiert worden ist (pH7) oder in der Nähe
desselben liegt, damit der gebildete Sauerstoff beim
Verschwinden aus der Reaktion als Gas, das er ja ist,
5
veranlaßt, daß sich die gesamte Reaktion (C) nach
rechts verlagert und somit die Zersetzung des Wasser-
stoffsuperoxyds begünstigt, wobei es angebracht ist,
daß der pH-Wert bei 7 oder leicht unter 7 liegt.
- 10 3. Verfahren nach den Ansprüchen 1 und 2, dadurch ge-
kennzeichnet, daß als Neutralisator Ätzkalium K(OH)
in konzentrierter Lösung, oder JK gemäß der Reaktion
(A) des Anspruches 1 verwendet wird, wodurch die Ein-
leitung der Reaktion mit Metalloidjod (J_2) nach
15
Neutralisierung der Wasserstoffsuperoxydlösung ver-
ursacht wird.
4. Verfahren nach den Ansprüchen 1 bis 3, dadurch ge-
kennzeichnet, daß die Lösung des verwendeten Wasser-
stoffsuperoxyds 30% bis 50% an Gewicht mit einer
20
höheren Dichte ungefähr 1,2g/ml ist.
5. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet,
daß man das Abwasser in das Becken oder Bassin (3)
25
starker Desoxydierung durch eine parallel zu den
Raumwänden liegende Leitung einlaufen läßt, die bis
zu einer angemessenen Entfernung vom Boden reicht,
wo ein Richtungslenker der Strömung angeordnet ist
um zu vermeiden, daß das einlaufende Wasser sich mit
30
dem Wasserstoffsuperoxyd vermischt und dadurch den
Zersetzungsprozeß stört, und dann das genannte be-
reits vorbereitete Wasserstoffsuperoxyd und die
Katalysatorlösung (Kaliumjodid JK) am oberen Teil des
Beckens und in Erdgleiche mittels angemessener
35
Dosierer eingeführt werden.

1

6. Verfahren nach den Ansprüchen 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß das schon mit dem Wasserstoffsuperoxyd behandelte Wasser vom dritten Becken oder Bassin (3), auf welches sich der Anspruch 1 bezieht, in ein viertes Becken oder Bassin (4) geleitet wird, wo man es ablagern läßt, indem man es einer schwachen oder langsamen Oxydierung durch Zersetzung des eventuellen Wasserstoffsuperoxyds unterwirft, das der Sauerstoff bei seinem Aufstieg mitgerissen hat, wonach man den auf dem Boden gebildeten Schlamm aufgreift und säubert.

5

10

7. Verfahren nach den Ansprüchen 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß das Abwasser vom vierten Becken oder Bassin (4), auf das sich der Anspruch 6 bezieht, in ein fünftes Becken oder Bassin (5) durch ein an seinem Einlauf angeordneten Sandfilter geleitet wird, indem es mittels Rührwerken und Düsen in Bewegung gehalten wird, um die durch die Filtrierung hervorgerufene Trübung, die flüchtigen sauerstoffhaltigen Produkte und den Rest des Sauerstoffs zu beseitigen, der intakt bleibt.

15

20

25

30

35

Fig. 1

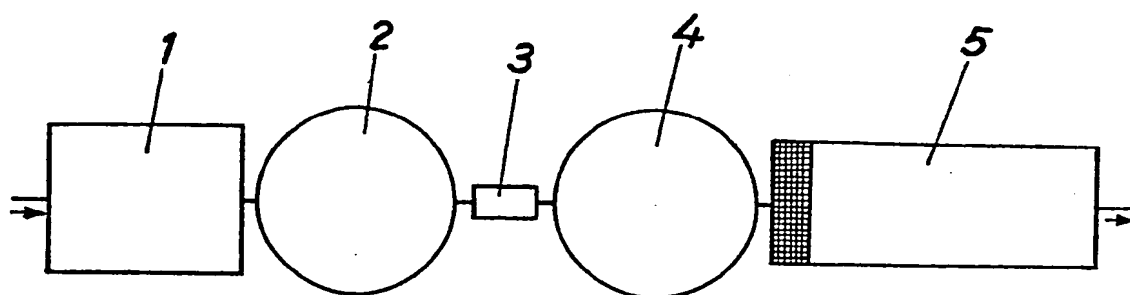
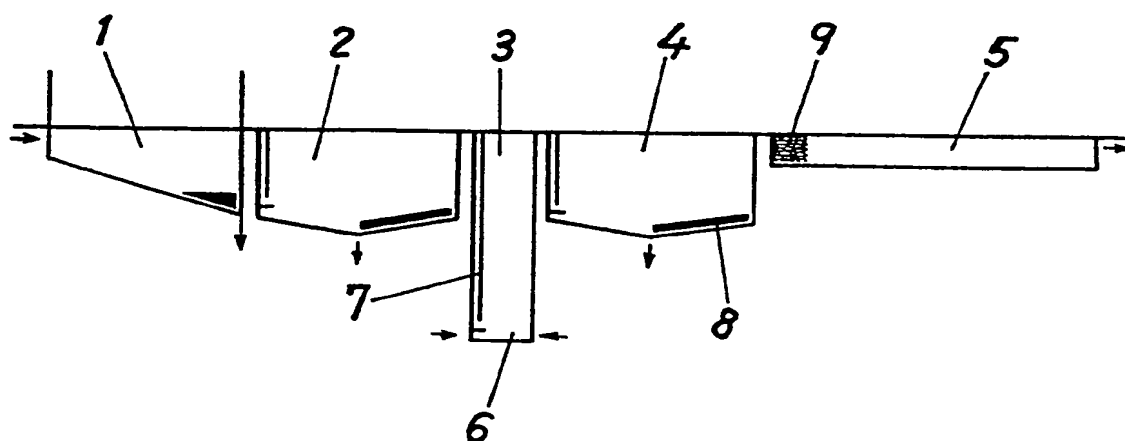


Fig. 2





Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

0147795

Nummer der Anmeldung

EP 84 11 5892

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int. Cl. 4)
Y	W.C. SCHUMB et al.: "Hydrogen peroxide", Seiten 467-469, 476-477, 505, Reinhold Publishing Corporation, New York, US * Seiten 476-477: "The Halogens" *	1,2	C 02 F 1/72
Y	DE-A-2 352 856 (DEUTSCHE GOLD-UND SILBER-SCHEIDEANSTALT) * Seite 17, Ansprüche 1,2 *	1,2	
Y	US-A-4 159 944 (L.G. ERICKSON et al.) * Spalte 2, Zeilen 21-55 *	1,2,6	
A	CH-A- 599 060 (DEUTSCHE GOLD-UND SILBER-SCHEIDEANSTALT) * Spalte 6, Unteranspruch 1 *	4	RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int. Cl. 4)
A	US-A-3 781 200 (M.G. HICKS) * Spalte 2, Zeile 57 - Spalte 3, Zeile 8 *	5	C 02 F
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt.			
Recherchenort DEN HAAG		Abschlußdatum der Recherche 23-03-1985	
		TEPLY J. Prüfer	
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTEN X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : nichtschriftliche Offenbarung P : Zwischenliteratur T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentedokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus andern Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument			

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☒ **BLACK BORDERS**
- ☐ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- ☐ **FADED TEXT OR DRAWING**
- ☒ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- ☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**
- ☐ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- ☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**
- ☐ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- ☐ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- ☐ **OTHER:** _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.